ISTRUZIONI DI USO E MANUTENZIONE

VTL-E Torri di raffreddamento
VFL Torri di raffreddamento a circuito chiuso
VCL Condensatori evaporativi

Le apparecchiature della Baltimore Aircoil Company necessitano di un'adeguata installazione, messa in esercizio e manutenzione. È opportuno attenersi alla documentazione dell'apparecchiatura utilizzata, incluso un disegno, il foglio dei dati tecnici e questo manuale. Per un funzionamento duraturo, senza problemi e sicuro, è necessario redigere un piano operativo che includa un programma regolare di ispezione, monitoraggio e manutenzione. Tutte le azioni di ispezione, manutenzione e monitoraggio dovrebbero essere annotate in un registro del sistema di raffreddamento. Le istruzioni per l'esercizio e la manutenzione qui pubblicate possono essere utilizzate come guida per il raggiungimento di questi obiettivi.

Oltre a redigere questo piano operativo ed il registro del sistema di raffreddamento, si consiglia di effettuare un'analisi dei rischi di quest'ultimo, preferibilmente ad opera di una parte terza indipendente.

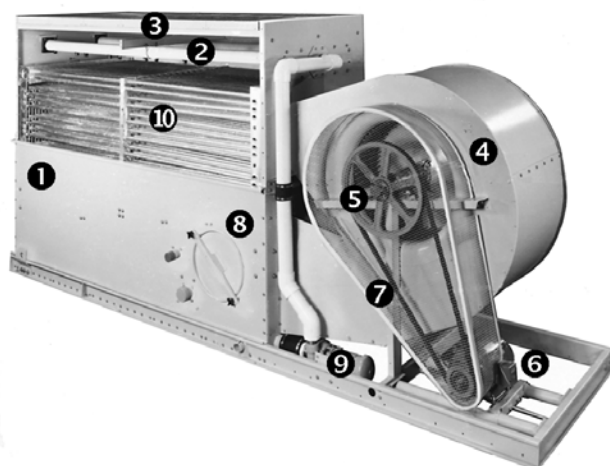
Per il sistema di raffreddamento, si dovrebbe definire una procedura di controllo delle contaminazioni biologiche, delle incrostazioni e della corrosione da attivare nel momento in cui il sistema viene riempito di acqua per la prima volta e da gestire successivamente su base regolare in conformità con Codici di procedura riconosciuti (quali EUROVENT 9 - 5/6, ACOP HSC L8, Guide des bonnes pratiques, Legionella et tours aéroréfrigérantes, ecc.). Il campionamento dell'acqua, i risultati dei test e le azioni correttive dovrebbero essere annotati nel registro del sistema di raffreddamento.

Per consigli più specifici sul mantenimento dell'efficienza e della sicurezza del sistema di raffreddamento, contattare il rappresentante locale di B.A.C. Balticare. I nominativi, l'indirizzo di posta elettronica e il numero telefonico sono disponibili sul sito www.BACservice.eu.

Table of Contents	page

Torri di raffreddamento VTL

1. Sezione di scambio
2. Sezione di distribuzione dell'acqua
3. Eliminatori di gocce ad alta efficienza
4. Ventilatore
5. Albero e cuscinetto ventilatore
6. Motore del ventilatore
7. Superficie di scambio
8. Filtro
9. Valvola di reintegro acqua

Torri di raffreddamento a circuito chiuso VFL - Condensatori VCL

10. Batteria

Condizioni di esercizio

Le apparecchiature di raffreddamento BAC sono progettate per le condizioni di esercizio specificate di seguito, che non devono essere superate durante il funzionamento.
Carico del vento: per un funzionamento sicuro di apparecchiature non schermate, esposte a velocità del vento superiori a 120 km/h, poste ad un'altezza superiore a 30 m dal suolo, contattare il rappresentante locale di BAC Balticare.
Rischio sismico: per un funzionamento sicuro delle apparecchiature installate in zone a medio ed alto rischio, contattare il rappresentante locale di BAC Balticare.
I motori elettrici standard sono adatti per temperature comprese tra -25°C e +40°C.

TORRI DI RAFFREDDAMENTO A CIRCUITO CHIUSO (VFL)

Pressione di progetto: max. 10 bar
Temperatura di entrata fluido: max. 82°C
Temperatura di uscita fluido: min. 10°C
I fluidi in circolazione all'interno delle batterie devono essere compatibili con il loro materiale di costruzione, ovvero

- acciaio nero, per le batterie zincate a bagno
- acciaio inossidabile AISI 304L o 316L (opzioni)
- acciaio zincato per le batterie pulibili (opzione)

Pressione di spruzzo massima: 14 kPa (in caso di installazione delle pompe da parte di terzi, si consiglia di installare un manometro all'entrata del sistema di distribuzione dell'acqua.)

CONDENSATORI EVAPORATIVI (VCL)

Pressione del sistema: 23 bar (std.) o 28 bar (opzione) conformemente alla PED
Temperatura di entrata refrigerante: max. 120°C
Temperatura di uscita refrigerante: min. - 20°C
Refrigeranti idonei: R-717, idrocarburi alogenati, HFC.
Le batterie dei condensatori standard sono fabbricate in acciaio nero e zincate a bagno dopo la fabbricazione, e possono contenere alcuni contaminanti quali carbonio, ossido di ferro e particelle di saldatura. È bene considerare le condizioni interne della batteria, inclusa l'umidità dell'aria, in caso di utilizzo di idrocarburi alogenati (o refrigeranti HFC) e componenti sensibili del sistema, quali dispositivi di espansione elettronici o compressori semiermetici. È necessario che l'installatore adotti in loco tutte le precauzioni necessarie per salvaguardare il funzionamento di questi componenti, unitamente alle batterie del condensatore.
Pressione di spruzzo massima: 14 kPa (in caso di installazione delle pompe da parte di terzi, si consiglia di installare un manometro all'entrata del sistema di distribuzione dell'acqua.)
In caso di temperature ambiente superiori a 40°C, accertarsi che la pompa di spruzzo dell'acqua continui a funzionare, anche se il condensatore è inattivo. Questo previene lo scarico indesiderato di refrigerante attraverso le valvole di sicurezza (fornitura di terzi).

Nota: Nelle configurazioni con pompa di riserva per i condensatori e i raffreddatori evaporativi è richiesto un funzionamento alternato di ogni pompa almeno due volte la settimana, per evitare condizioni di ristagno dell'acqua e crescita batteriologica.

Requisiti di spurgo

L'installatore dei condensatori BAC deve garantire un adeguato spurgo dell'aria dal sistema, prima della sua messa in funzione. L'aria intrappolata può ostacolare il libero drenaggio del refrigerante e ridurre la capacità di condensazione, con conseguenti pressioni d'esercizio più elevate rispetto a quelle di progetto. Per verificare l'assenza di non condensabili nel sistema, seguire le istruzioni del “Manuale Applicazione – EU-Volume – Indice: Dati Tecnici per condensatore evaporativi” della BAC.

Attacchi del refrigerante in loco:

È necessario che tutti gli attacchi nelle tubazioni del refrigerante esterne (installate da terzi) non presentino perdite e che vengano pertanto controllati.

TORRI DI RAFFREDDAMENTO (VTL)

Pressione di entrata massima: 0,5 bar
Temperatura di entrata acqua: max. 55°C (pacco di riempimento std.) o 65°C (pacco opzionale per temperatura elevata)
Temperatura di uscita acqua: min. 5°C
Per una qualità dell'acqua di circolazione compatibile con i materiali di costruzione, fare riferimento alla sezione sul Trattamento dell'acqua pagina 5.

Nota: La pressione di spruzzo effettiva viene indicata nel foglio dei dati tecnici fornito con la conferma d'ordine.

Tubazioni di collegamento

Tutte le tubazioni esterne all'apparecchiatura di raffreddamento BAC devono essere supportate separatamente. Se l'apparecchiatura è installata su molle o sistemi antivibrazioni, le tubazioni devono essere dotate di giunti elastici, per eliminare le vibrazioni trasmesse dalle tubazioni esterne.

Misure di sicurezza

Tutti i macchinari elettrici, meccanici e rotanti rappresentano un potenziale rischio, in particolare per coloro che non ne conoscono a pieno lo schema, la struttura e il funzionamento. Di conseguenza, sarebbe opportuno adottare misure adeguate (quali l'uso di recinzioni protettive dove necessario) per questa apparecchiatura, sia per evitare lesioni personali (inclusi i minorenni), sia per prevenire eventuali danni alla apparecchiatura, al sistema associato e agli edifici.
In caso di dubbi riguardanti la sicurezza e l'adeguatezza delle procedure di assemblaggio, installazione, funzionamento e manutenzione, contattare il produttore dell'apparecchiatura o il suo rappresentante per una consulenza.
Se si opera su un'apparecchiatura in funzione, è bene ricordare che alcune parti potrebbero avere temperature elevate. Le operazioni effettuate ad altezze elevate devono essere eseguite con la massima attenzione, al fine di impedire il verificarsi di incidenti.

!

Non coprire le unità dotate di eliminatori o pacchi di scambio in PVC con un telone impermeabile di plastica. L'aumento della temperatura dovuto ai raggi solari potrebbe deformare il pacco di scambio o gli eliminatori.

PERSONALE AUTORIZZATO

La messa in funzione, la manutenzione e la riparazione dell'apparecchiatura devono essere eseguite esclusivamente da personale autorizzato e qualificato. Il personale addetto dovrebbe avere una conoscenza approfondita dell'apparecchiatura, dei sistemi e dei comandi associati e delle procedure evidenziate in questo o in altri manuali attinenti. È necessario prestare la dovuta attenzione e utilizzare procedure e attrezzature adeguate per la gestione, il sollevamento, l'installazione, l'esercizio e la riparazione di questa apparecchiatura, per evitare lesioni personali e/o danni all'apparecchiatura stessa.

SICUREZZA MECCANICA

La sicurezza meccanica dell'apparecchiatura è conforme ai requisiti della direttiva UE sulle macchine. In base alle condizioni del luogo di installazione, per la sicurezza e per agevolare il personale di servizio autorizzato alla manutenzione, potrebbe essere necessario installare accessori quali reti inferiore, scalette, gabbie di protezione, scale, piattaforme di accesso, corrimani e battipiedi. L'apparecchiatura non dovrebbe mai essere messa in funzione qualora le reti di protezione ventilatore, i pannelli e portelli di accesso non siano montati.

In caso l'apparecchiatura funzioni con un dispositivo di controllo velocità ventilatore variabile, è necessario prendere le necessarie misure per evitare il funzionamento del ventilatore alla "velocità critica" o prossima a essa. Per maggiori informazioni consultare il rappresentante locale di B.A.C. Balticare.

SICUREZZA ELETTRICA

Ogni motore della pompa e del ventilatore associato a questa apparecchiatura dovrebbe essere installato con un disconnettore bloccabile situato nelle vicinanze della stessa. Si consiglia di non eseguire lavori di manutenzione su ventilatori, motori, trasmissioni o nei pressi di questi, oppure all'interno dell'apparecchiatura, se i motori del ventilatore e della pompa, le resistenze ecc. non sono isolati elettricamente.

POSIZIONE

Tutte le apparecchiature di raffreddamento dovrebbero essere posizionate il più lontano possibile da aree occupate, finestre aperte o prese d'aria degli edifici.

NORMATIVE LOCALI

L'installazione e l'esercizio delle apparecchiature di raffreddamento possono essere soggetti a normative locali, quali la redazione dell'analisi del rischio. Accertarsi che i requisiti regolatori vengano soddisfatti in conformità con tali normative.

Informazioni sul trattamento dell'acqua

In tutte le apparecchiature di raffreddamento, funzionanti in modalità evaporativa, il raffreddamento viene ottenuto mediante evaporazione di una piccola porzione dell'acqua di ricircolo che scorre attraverso l'apparecchiatura. Quando quest'acqua evapora, le impurità originariamente presenti in essa rimangono nel sistema. Se una piccola quantità di acqua non viene fatta defluire dal sistema (= spurgo), la concentrazione di solidi sciolti aumenterà rapidamente e causerà corrosione o formazione di incrostazioni, se non entrambe. Inoltre, fuoriuscendo acqua dal sistema attraverso l'evaporazione e lo spurgo, è necessario effettuare il suo ripristino.
La quantità totale di questo ripristino, definita reintegro, viene così calcolata:

Reintegro = perdita per evaporazione + spurgo

Oltre alle impurità presenti nell'acqua di reintegro, le impurità atmosferiche o biologiche trasportate dall'aria sono portate nell'apparecchiatura e immesse nell'acqua di ricircolo. In aggiunta alla necessità di spurgare una piccola quantità d'acqua, sarebbe opportuno che un programma di trattamento dell'acqua, pensato appositamente per il controllo biologico e la verifica della corrosione e delle incrostazioni, venisse attuato al momento dell'installazione del sistema e portato avanti in seguito, su base continua. È necessario inoltre un programma continuo di monitoraggio sul posto, per garantire che il sistema di trattamento dell'acqua ne mantenga la qualità entro le direttive di controllo.
La verifica e le regolazioni dello spurgo dipendono dal dispositivo di spurgo effettivamente in uso.
Per prevenire l'aumento eccessivo delle impurità nell'acqua di circolazione, è necessario "spurgare" una piccola quantità d'acqua dal sistema, quantità da determinare a seconda del regime di trattamento applicato. La quantità di spurgo viene determinata dai cicli di concentrazione definiti per il sistema. Questi cicli di concentrazione dipendono dalla qualità dell'acqua di reintegro e dalle direttive per la qualità dell'acqua di ricircolo, riportate in precedenza.
L’acqua di reintegro dell’unità evaporativa deve avere una durezza minima di 30 ppm come CaCo3
In caso di utilizzo di un addolcitore, l’acqua convogliata nell’unità evaporativa non deve essere totalmente addolcita, bensì mescolata con l’acqua non addolcita in entrata per ottenere la durezza minima compresa tra 30 e 70 ppm come CaCo3.
Mantenendo la durezza minima nell’acqua di reintegro, vengono annullate le proprietà corrosive dell’acqua totalmente addolcita, con conseguente riduzione dell’uso di additivi anticorrosivi per proteggere il sistema.

	Rivestimento Ibrido BALTIBOND® e SST304
pH	6,5 - 9,2
pH durante la passivazione iniziale	inferiore a 8,2 (solo per unità con batteria in acciaio zincato a caldo)
Durezza totale ($CaCO_3$)	70 - 750 mg/l
Alcalinità totale ($CaCO_3$)	600 mg/l max
Totale solidi sciolti	2.050 mg/l max
Conduttività	3300 µS/cm
Cloruri	250 mg/l max
Solfati*(*)*	350 mg/l max*(*)*
Totale solidi sospesi	25 mg/l max
Clorazione (cloro libero): continua	1,5 mg/l max
Clorazione (cloro libero): dosaggio per lotti per la pulizia e la disinfezione	5-15 mg/l max per 6 ore max 25 mg/l max per 2 ore max 50 mg/ max per 1 ora max.

Tabella 1: Indicazioni sulla qualità dell'acqua di ricircolo per il rivestimento ibrido Baltibond®

Tabella 1: Indicazioni sulla qualità dell'acqua di ricircolo per il rivestimento ibrido Baltibond®

Nota: (°) Una maggiore concentrazione di solfati è consentita a condizione che la somma dei parametri di Cloruri + Solfati non superi 600 mg/l per Baltibond/ SST 304

	Protezione Baltiplus
pH	7,0 - 9,0
pH durante la passivazione iniziale	Inferiore a 8,2
Durezza totale ($CaCO_3$)	70 - 600 mg/l
Alcalinità totale ($CaCO_3$)	500 mg/l max
Totale solidi sciolti	1.250 mg/l max
Conduttività	2000 µS/cm
Cloruri	200 mg/l max
Solfati*(*)*	200 mg/l max*(*)*
Totale solidi sospesi	25 mg/l max
Clorazione (cloro libero): continua	1 mg/l max
Clorazione (cloro libero): dosaggio per lotti per la pulizia e la disinfezione	5-15 mg/l max per 6 ore max 25 mg/l max per 2 ore max 50 mg/ max per 1 ora max

Tabella 2: Indicazioni sulla qualità dell'acqua di circolazione per la protezione Baltiplus

Nota: (°) Una maggiore concentrazione di solfati è consentita a condizione che la somma dei parametri di Cloruri + Solfati non superi 400 mg/l per la protezione Baltiplus.

I cicli di concentrazione sono il rapporto tra la concentrazione dei solidi disciolti nell'acqua di circolazione e la concentrazione dei solidi disciolti nell'acqua di reintegro. Il tasso di spurgo può essere calcolato come segue:

Spurgo = perdita per evaporazione / cicli di concentrazione - 1

La perdita per evaporazione non dipende solo dal carico termico, bensì anche dalle condizioni climatiche, dal tipo di apparecchiatura utilizzato e dal metodo di controllo della capacità usato. La perdita per evaporazione nei periodi estivi è di circa 0,431 l/1000 kJ di calore smaltito. Questo valore dovrebbe essere utilizzato esclusivamente per la regolazione della valvola di spurgo, e non per il calcolo del consumo di acqua annuale.

Controllo biologico

La formazione di alghe, melma e altri microrganismi, se non controllata, riduce l'efficienza del sistema e può contribuire alla crescita di microrganismi potenzialmente dannosi, quali la Legionella, nel sistema dell'acqua ricircolante.
Di conseguenza sarebbe opportuno che un programma di trattamento, pensato appositamente per il controllo biologico, venisse attuato al primo riempimento d'acqua e poi condotto su base regolare, in conformità con eventuali normative (nazionali o regionali) esistenti, oppure in conformità con i codici di procedura accettati, quali EUROVENT 9-5/6, VDMA foglio 24649 ecc..

Si consiglia fortemente di effettuare un controllo regolare della contaminazione batteriologica dell'acqua ricircolante (ad esempio, mediante TAB test con vetrini a immersione su base settimanale) e registrare tutti i risultati.

Il trattamento dell'acqua deve soddisfare i seguenti requisiti:

1. I prodotti chimici per il trattamento dell'acqua o i sistemi non chimici devono essere compatibili con i materiali di costruzione utilizzati nel sistema di raffreddamento, inclusa la stessa apparecchiatura di raffreddamento evaporativo.
2. In caso di trattamento chimico dell'acqua, i prodotti chimici di trattamento devono essere aggiunti all'acqua ricircolante mediante un sistema di alimentazione automatico, al fine di prevenire concentrazioni elevate e localizzate di prodotti chimici che possono causare corrosione. L'inserimento dei prodotti chimici per il trattamento dell'acqua nel sistema di raffreddamento deve avvenire preferibilmente sullo scarico della pompa di ricircolo. I prodotti chimici non devono essere inseriti in forma concentrata, né inseriti per lotti direttamente nella vasca dell'acqua fredda dell'apparecchiatura di raffreddamento evaporativo.
3. B.A.C. sconsiglia il dosaggio di acidi come mezzo di controllo delle incrostazioni (tranne che in precise circostanze per le torri di raffreddamento a circuito aperto con capacità impianto particolarmente ampia e vasca remota, o costruite in acciaio inossidabile).
4. Per applicare un programma di trattamento specifico, è necessario consultare una società specializzata nel trattamento dell'acqua. Oltre alla fornitura delle apparecchiature di dosaggio e di controllo e dei prodotti chimici, il programma dovrebbe includere un monitoraggio mensile regolare della qualità dell'acqua ricircolante e di reintegro.
5. Qualora si decidesse di utilizzare un programma di trattamento non contemplato dalle Linee guida B.A.C. sul controllo della qualità dell'acqua, la garanzia di fabbrica B.A.C. potrebbe essere invalidata da un riscontro della qualità dell'acqua persistentemente al di fuori dei parametri delle Linee guida, a meno che non diversamente specificato in forma scritta da B.A.C. (in circostanze particolari il superamento di alcuni parametri è accettabile).

Si consiglia vivamente di effettuare una verifica mensile dei parametri basilari della qualità dell'acqua di ricircolo. Vedere la tabella: Indicazioni sulla qualità dell'acqua di ricircolo. Tutti i risultati dei test devono essere registrati.

Trattamento chimico

1. I prodotti chimici per il trattamento dell'acqua o i sistemi non chimici devono essere compatibili con i materiali di costruzione utilizzati nel sistema di raffreddamento, inclusa la stessa apparecchiatura di raffreddamento evaporativo.
2. In caso di trattamento chimico dell'acqua, i prodotti chimici di trattamento devono essere aggiunti all'acqua ricircolante mediante un sistema di alimentazione automatico, al fine di prevenire concentrazioni elevate e localizzate di prodotti chimici che possono causare corrosione. L'inserimento dei prodotti chimici per il trattamento dell'acqua nel sistema di raffreddamento deve avvenire preferibilmente sullo scarico della pompa di ricircolo. I prodotti chimici non devono essere inseriti in forma concentrata, né inseriti per lotti direttamente nella vasca dell'acqua fredda dell'apparecchiatura di raffreddamento evaporativo.
3. B.A.C. sconsiglia il dosaggio di acidi come mezzo di controllo delle incrostazioni (tranne che in precise circostanze per le torri di raffreddamento a circuito aperto con capacità impianto particolarmente ampia e vasca remota, o costruite in acciaio inossidabile).
4. Per applicare un programma di trattamento specifico, è necessario consultare una società specializzata nel trattamento dell'acqua. Oltre alla fornitura delle apparecchiature di dosaggio e di controllo e dei prodotti chimici, il programma dovrebbe includere un monitoraggio mensile regolare della qualità dell'acqua ricircolante e di reintegro.
5. Qualora si decidesse di utilizzare un programma di trattamento non contemplato dalle Linee guida B.A.C. sul controllo della qualità dell'acqua, la garanzia di fabbrica B.A.C. potrebbe essere invalidata da un riscontro della qualità dell'acqua persistentemente al di fuori dei parametri delle Linee guida, a meno che non diversamente specificato in forma scritta da B.A.C. (in circostanze particolari il superamento di alcuni parametri è accettabile).

Si consiglia vivamente di effettuare una verifica mensile dei parametri basilari della qualità dell'acqua di ricircolo. Vedere la tabella: Indicazioni sulla qualità dell'acqua di ricircolo. Tutti i risultati dei test devono essere registrati.

Passivazione

Quando si mettono in servizio per la prima volta nuovi sistemi, occorre adottare misure speciali per garantire la passivazione corretta delle superfici in acciaio zincato, al fine di offrire la massima protezione dalla corrosione. **La passivazione** consiste nella formazione di uno strato ossidato protettivo e passivo sulle superfici in acciaio zincato. Per garantire la passivazione delle superfici in acciaio zincato, occorre mantenere il pH dell'acqua di ricircolo tra 7.0 e 8.2 e la durezza del calcio tra 100 e 300 ppm (come $CaCO_3$) per 4-8 settimane dopo l'avvio, oppure finché le nuove superfici zincate non diventino di colore grigio spento. Se si formano depositi bianchi sulle superfici in acciaio zincato dopo che il pH è tornato ai livelli di servizio normali, potrebbe essere necessario ripetere il processo di passivazione.

Nota: Le unità in acciaio inox e quelle protette dal rivestimento ibrido BALTIBOND®, senza batteria zincata, non necessitano di passivazione.

Se non è possibile mantenere il pH al di sotto di 8,2, un approccio secondario consiste nel condurre una passivazione chimica utilizzando del fosfato inorganico o degli agenti di passivazione che formano un film. Consultare il proprio esperto di trattamento dell'acqua per informazioni specifiche.

Attacco troppopieno

Una modesta perdita di acqua nel troppopieno sulle torri di raffreddamento a tiraggio indotto è normale che si verifichi quando i ventilatori sono in funzione, poiché l'unità è in sovrapressione e una certa quantità di aria satura viene espulsa fuori dall'unità, trascinando con sè goccioline di acqua.

Informazioni sul funzionamento invernale

Le apparecchiature BAC possono funzionare con temperature ambientali inferiori allo zero, ammesso che vengano adottate le misure necessarie:

1. Protezione antigelo per l'acqua nella vasca, quando il sistema è inattivo.
2. Controllo della capacità per prevenire la formazione di ghiaccio durante il funzionamento.
3. Protezione antigelo per la batteria. (raffreddatori evaporativi di fluido)

Si elencano di seguito, alcune indicazioni che dovrebbero essere seguite per ridurre al minimo l'eventualità di un congelamento. Dal momento che tali indicazioni possono non includere tutti gli aspetti dello schema di funzionamento previsto, occorre che i progettisti e gli operatori riesaminino a fondo il sistema, la posizione delle apparecchiature, i comandi e gli accessori, per garantire un funzionamento sicuro in ogni momento.

Protezione contro il congelamento dell'acqua nella vasca

Per prevenire il congelamento dell'acqua nella vasca, è necessario installare alcune resistenze nel bacino oppure una vasca remota nell'area interna riscaldata. In caso di spegnimento stagionale durante i mesi invernali, si consiglia di drenare la vasca. Il drenaggio della vasca è necessario anche in caso si preveda il funzionamento a secco (apparecchiature con batteria), anche se sono state installate le resistenze nel bacino. Queste resistenze NON impediscono il congelamento dell'acqua nella vasca nel caso di funzionamento a secco con temperature ambientali inferiori allo zero. L'installazione di una vasca remota si adatta meglio ad un passaggio flessibile da funzionamento a secco a funzionamento ad umido, dal momento che l'acqua nella vasca è costantemente protetta. In regime di funzionamento a secco, accertarsi che la linea dell'acqua di reintegro sia chiusa e la valvola di reintegro completamente drenata. I termostati delle resistenze elettriche del bacino, per questa apparecchiatura, sono impostati in modo da mantenere una temperatura dell'acqua nella vasca pari a 4°C.

Controllo della capacità

Oltre a proteggere l'acqua nella vasca, sarebbe opportuno tracciare con cavi scaldanti e isolare tutte le tubazioni dell'acqua esposte, in particolare le linee dell'acqua di reintegro. Anche le pompe di spruzzo (apparecchiature con batteria) devono essere tracciate con cavi scaldanti e isolate, dall'aspirazione della pompa al livello di troppopieno, se esiste la possibilità che vengano esposte a temperature ambientali molto inferiori allo zero.

Quando il sistema funziona a basso carico, è necessario evitare che l'acqua di ricircolo si avvicini alle condizioni di congelamento. La situazione più "critica" si verifica nei casi in cui il funzionamento in condizioni sottozero coincide con condizioni di basso carico. La chiave per proteggere l'acqua di ricircolo è il controllo della capacità mediante regolazione della portata d'aria, per mantenere la temperatura dell'acqua di ricircolo leggermente al di sopra della soglia di congelamento. Secondo una regola approssimativa, questa temperatura minima è di 5°C, ma esistono applicazioni in cui è possibile accettare anche temperature inferiori. (Contattare il rappresentante locale di BAC Balticare per una consulenza.)

Il metodo corretto per adeguare la capacità di raffreddamento al carico termico e alle condizioni atmosferiche consiste nel regolare la portata dell'aria attraverso il funzionamento intermittente del/i ventilatore/i, l'impiego di motori di ventilatori a più velocità oppure attraverso controlli modulanti (trasmissioni a velocità variabile). Si sconsiglia di attivare/disattivare la pompa di spruzzatura come sistema di controllo della capacità dell'unità.

Ogni qualvolta si utilizzano motori a due velocità per il controllo della capacità, è necessario un ritardo di almeno 15 secondi quando si passa dall'alta alla bassa velocità. Un passaggio brusco potrebbe danneggiare la trasmissione o il motore.

Nota: Quando si opera con trasmissioni a frequenza variabile e si supera la frequenza nominale, considerare i potenziali rischi di sovraccarico del motore o di danni meccanici.

Nota: Si consiglia di installare filtri sinus sulla VFD per prevenire il danneggiamento dei cuscinetti dei motori ventilatori.

!

Quando si programma un inverter (VFD), fare riferimento ai dati sulla targhetta del motore ventilatore

Le pompe di spruzzatura devono essere scollegate quando il/i ventilatore/i è/sono inattivo/i. Il funzionamento con la pompa, ma senza il/i ventilatore/i non fornisce alcuna capacità di raffreddamento rilevante, ma potrebbe causare eventuali schizzi d’acqua dai lati aspirazione aria. Pertanto, è meglio evitare questa modalità di funzionamento La pompa di spruzzo dovrebbe essere scollegata entro **massimo** 30 secondi dallo spegnimento del/i ventilatore/i ed essere attivata **massimo** 30 secondi prima dell'avvio previsto del/i ventilatore/i.

Lo scopo di un interruttore di livello minimo (LLCOS) è quello di proteggere la pompa dal funzionamento a secco in caso di guasto al sistema di reintegro o di consistente perdita di acqua. Lo stato dell'allarme può essere controllato prima dell'avviamento pompa, ma non deve essere considerato durante il primo minuto di funzionamento, in quanto l'avvio della pompa può causare un momentaneo calo del livello dell'acqua responsabile dell'attivazione dell'allarme stesso. Il normale reintegro stabilizzerà il livello dell'acqua dopo un breve periodo di tempo.

Protezione antigelo per la batteria

La protezione migliore consiste nell'utilizzo di glicole o altre soluzioni antigelo, nelle concentrazioni appropriate. L'utilizzo di tali soluzioni influenza la prestazione termica del raffreddatore evaporativo a circuito chiuso, fattore da prendere in considerazione al momento della selezione dei modelli. La tabella che segue indica la gamma di protezione antigelo per diverse concentrazioni di glicole etilenico (% in volume).

% etilene	Protezione contro il congelamento
20%	-10°C
30%	-16°C
40%	-25°C
50%	-39°C

Tabella 3: Protezione antigelo per soluzioni di glicole etilenico

In caso di funzionamento ad acqua del sistema, entrambe le condizioni che seguono devono essere soddisfatte contemporaneamente:

1. Mantenere sempre una portata minima attraverso l'unità. (Vedere la tabella che segue)
2. Mantenere un carico termico minimo, in modo tale che la temperatura dell'acqua in uscita dalle batterie non scenda al di sotto di 10°C, considerando una temperatura ambiente di -14°C con velocità del vento a 20 m/s. (Per i requisiti approssimativi di carico termico minimo, vedere la tabella che segue)

Se il carico di processo è estremamente basso o nullo, potrebbe essere necessario applicare un carico termico ausiliario quando si è in condizioni di congelamento. In caso di impossibilità nel soddisfare tali condizioni, consultare il rappresentante locale di B.A.C. Balticare per informazioni.

Il drenaggio delle batterie è sconsigliato come normale metodo di protezione antigelo a meno che le batterie non siano costruite in acciaio inossidabile o siano di tipo pulibile. Nel caso di batterie zincate a bagno standard, il drenaggio è accettabile SOLAMENTE come metodo di emergenza per la protezione antigelo. A tal proposito è necessario installare una valvola di drenaggio automatica e uno sfiato, per drenare le batterie in caso di arresto del flusso o se la temperatura del fluido scende sotto i 10°C, con temperatura ambiente inferiore a 0°C.

Verificare che tutte le batterie e/o sezioni delle batterie (batterie split/a più circuiti) abbiano il proprio drenaggio.

Modello	Portata minima (l/s)	Carico Carico termico minimo appross. (kW) (1)
VFL 241-H VFL 242-H VFL 242-J VFL 243-J	4,1	10,6 12,7 12,7 14,4
VFL 361-L VFL 361-M VFL 362-M VFL 363-K VFL 363-M		16,0 16,0 19,1 21,6 21,6
VFL 481-M VFL 482-L VFL 483-L VFL 483-M VFL 484-M		23,0 27,2 30,5 30,5 33,8
VFL 721-L VFL 721-M VFL 721-O VFL 722-N VFL 722-O VFL 723-L VFL 723-O VFL 724-O	7,9	40,1 40,1 40,1 46,4 46,4 51,5 51,5 56,6
VFL 961-P VFL 962-N VFL 962-O VFL 962-P VFL 963-O VFL 963-P VFL 964-P		47,9 56,3 56,3 56,3 63,0 63,0 69,7

Tabella 4: Requisiti minimi di portata dell'acqua e di carico termico nei modelli VFL

Controlli e regolazioni

VASCA DELL'ACQUA FREDDA E RELATIVI FILTRI

La vasca dell'acqua fredda deve essere ispezionata regolarmente. Rimuovere eventuali detriti che potrebbero depositarsi nella vasca o sui filtri. Con cadenza trimestrale, o se necessario più frequentemente, occorre drenare, pulire e sciacquare l'intera vasca con acqua pulita, per rimuovere il fango e le sedimentazioni che normalmente si formano al suo interno e sotto la superficie di scambio durante il funzionamento.
Durante il risciacquo della vasca, mantenere i filtri in sede per evitare che le sedimentazioni penetrino nuovamente nell'impianto della torre. Dopo aver sciacquato la vasca, occorre rimuovere i filtri, pulirli e riposizionarli, prima di riempire nuovamente la vasca con acqua pulita.

!

NON UTILIZZARE ACIDO PER LA PULIZIA DEI FILTRI

Vasca remota

Il livello acqua nel bacino di apparecchiature previste per drenaggio in vasca remota dipende dalla portata acqua ricircolante, dimensione attacco uscita acqua, dimensione e configurazione tubazione in uscita. L'unità prevista per drenaggio in vasca remota è fornita senza sistema acqua di reintegro e filtro ; il livello di esercizio nel bacino per funzionamento con vasca remota non è regolabile.

LIVELLO DI ESERCIZIO E REINTEGRO

L'altezza di esercizio è il livello dell'acqua, misurato dal fondo della vasca, durante il funzionamento.

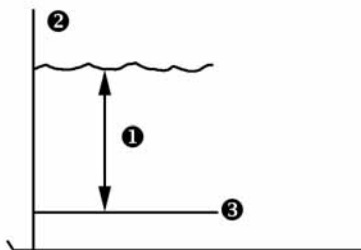



Figura 1: Livello di esercizio dell'acqua

1. Altezza di esercizio
2. Troppopieno
3. Fondo della vasca

Le altezze di esercizio per le apparecchiature di raffreddamento evaporativo sono indicate nella tabella che segue:

Modello	Altezza di esercizio (misurata dal fondo della vasca) (mm)
VTL-E	140
VCL	140
VFL	140

Tabella 5: Altezze di esercizio

Per controllare il livello di esercizio, procedere come segue:

1. Spegnere i ventilatori, tenendo però in funzione le pompe.
2. Rimuovere il portello d'ispezione circolare vicino all'attacco di reintegro.
3. Misurare l'altezza dal fondo della vasca fino al livello dell'acqua e confrontarla con il relativo valore presente nella tabella.
4. Controllare la presenza di eventuali perdite della valvola e sostituire la relativa sede, se necessario.
5. Verificare che il leverismo del galleggiante possa muoversi liberamente e che la palla galleggi e chiuda la valvola.
6. Accertarsi che l'alimentazione dell'acqua di reintegro sia adeguata.

Nota: Questa procedura non si applica in caso di:
- apparecchiature dotate di controllo elettrico del livello dell'acqua
- applicazioni con vasca remota

In caso di utilizzo di reintegro dell'acqua con galleggiante, sono necessarie un'impostazione iniziale e regolazioni periodiche.
Il galleggiante che controlla la valvola di reintegro è montato su un'asta filettata, tenuta ferma per mezzo di galletti. (vedere la figura che segue)

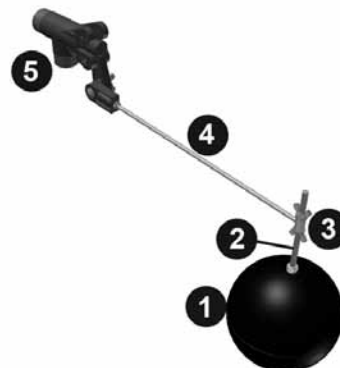



Figura 2: Gruppo valvola di reintegro dell'acqua

1. Palla galleggiante
2. Asta filettata
3. Galletti
4. Gruppo leverismo del galleggiante
5. Valvola a galleggiante

!

LA PRESSIONE APPLICATA ALLE VALVOLE DI REINTEGRO DEVE ESSERE COMPRESA TRA 1 E 4,5 BAR.

Per l'impostazione iniziale, riempire d'acqua la vasca fino a 2 cm sopra il livello di esercizio. Regolare i galletti della palla galleggiante in modo che la valvola venga chiusa completamente. Prima di avviare l'unità per la prima volta, riempire la vasca fino a 1 cm sotto il livello di troppopieno (spingere sotto la palla galleggiante). In condizioni di carico normali, questa impostazione dovrebbe generare il corretto livello di esercizio. In condizioni di carico ridotto, il livello di esercizio aumenta e necessiterà di una regolazione.

SPURGO

In caso di spurgo continuo a mezzo di una valvola di calibratura nella linea di spurgo, accertarsi che tale valvola non sia ostruita e che l'acqua di spurgo possa defluire liberamente. Misurare il tasso di portata dello spurgo registrando il tempo necessario per riempire un dato volume.
Per lo spurgo automatico mediante controllo della conduttività, accertarsi che la relativa sonda sia pulita e che la valvola di spurgo a solenoide sia funzionante. A meno che non sia prevista una procedura di regolazione specifica, è la società che si occupa del trattamento dell'acqua che dovrebbe controllare e impostare le regolazioni.

GRUPPO RESISTENZE DEL BACINO

Le resistenze del bacino devono funzionare soltanto nei periodi invernali per prevenire il congelamento dell'acqua nella vasca quando le pompe dell'acqua e i ventilatori sono spenti. Sarebbe alquanto inopportuno far funzionare le resistenze in qualunque altro periodo in quanto potrebbero potenzialmente scaldare l'acqua fino a livelli di temperatura tali da favorire una crescita batteriologica. Accertarsi ogni sei mesi che il termostato delle resistenze sia correttamente impostato e pulito. Accertarsi inoltre che i dispositivi di sicurezza e controllo, quali gli interruttori di livello minimo, siano funzionanti, puliti e correttamente inseriti nel circuito di controllo.

!

LE RESISTENZE DEL BACINO POTREBBERO ESSERE CALDE.

TENSIONE DELLA CINGHIA

La tensione della cinghia può essere regolata modificando la posizione dei motori dei ventilatori, mediante rotazione della vite di regolazione base motore, che si estende tra i profilati inferiori della struttura. Verificare la tensione della cinghia come segue:

1. Spegnere i ventilatori.
2. Ruotare la puleggia del ventilatore di mezzo giro per distribuire uniformemente la tensione nella cinghia prima della misurazione.
3. Controllare la tensione della cinghia, verificando entrambe le condizioni che seguono.
   La freccia deve essere di 10 mm / m lunghezza libera della cinghia (vedere la figura che segue)
   La forza di deflessione richiesta è compresa tra il livello minimo e quello massimo indicati nella tabella che segue.

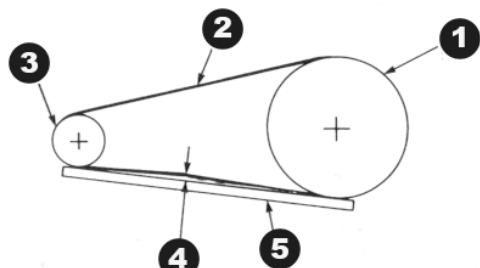



Figura 3: Regolazione della cinghia del ventilatore

1. Puleggia ventilatore
2. Cinghia
3. Puleggia motore
4. Deflessione 10 mm/m = Tensione della cinghia corretta
5. Righello

Sezione cinghia	Diametro (mm) puleggia motore	Freccia di deflessione (kg)	
		Min.	Max.
XPA	80 fino a 125 135 fino a 200 >200	1.5 2.0 2.5	2.5 3.0 3.5
SPA	100 fino a 125 132 fino a 212 >212	1.5 2.0 2.0	2.0 2.5 3.0

Tabella 6: Forze di tensione della cinghia

Le cinghie nuove devono essere messe nuovamente in tensione dopo 24 ore di funzionamento.

In caso di necessità di una messa in tensione della cinghia, procedere come segue:

1. Allentare i controdadi delle viti di regolazione della base motore.
2. Ruotare le viti di regolazione della base motore in senso orario per tendere la cinghia, oppure in senso antiorario per allentare la tensione della cinghia. Regolando la tensione della cinghia, è opportuno ruotare a mano diverse volte le trasmissioni, per distribuire uniformemente la tensione su tutta la cinghia.
3. Quando la cinghia ha raggiunto una tensione sufficiente, serrare nuovamente i controdadi delle viti di regolazione della base motore.

Nota: All'avvio del motore del ventilatore, non deve udirsi alcun "stridio".

ALLINEAMENTO DELLA TRASMISSIONE

Un corretto allineamento della trasmissione garantisce la massima durata delle cinghie. Nel caso delle trasmissioni standard, il controllo dell'allineamento viene eseguito posizionando un'asta da una puleggia all'altra, come mostrato nella figura che segue.

Quando le trasmissioni sono correttamente allineate, lo spazio misurato tra l'asta e la puleggia non deve superare 0,5 mm per 100 mm di diametro della puleggia ventilatore.

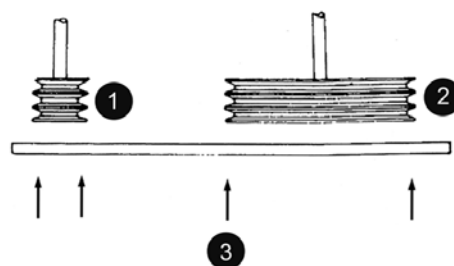



Figura 4: Controllo dell'allineamento delle pulegge

1. Puleggia motore
2. Puleggia ventilatore
3. Punti di contatto

COLLARE DI BLOCCAGGIO

Il collare di fissaggio eccentrico del cuscinetto serve ad assicurare che la pista interna del cuscinetto sia fissata all'albero ventilatore. I collari di fissaggio possono essere regolati seguendo questa procedura. (Vedere la figura che segue)

1. Arrestare i ventilatori e rimuovere i pannelli d'ispezione laterali.
2. Allentare la vite di regolazione.
3. Utilizzando un punzone conico, picchiettare il collare (nel foro predisposto) tangenzialmente nella direzione di rotazione, tenendo fermo l'albero.
4. Serrare nuovamente la vite.
5. Montare i pannelli d'ispezione e avviare i ventilatori.

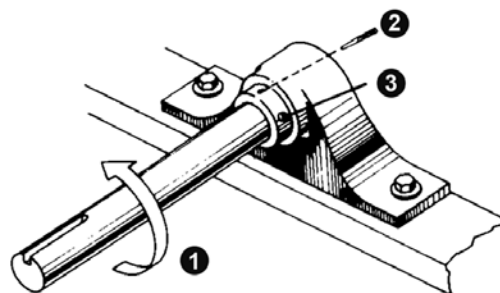



Figura 5: Montaggio del collare di fissaggio

1. Direzione di rotazione
2. Punzone conico: Picchiettare il collare di fissaggio nella direzione di rotazione del ventilatore finché la camma è fissata
3. Serrare la vite di regolazione

ROTAZIONE DI VENTILATORI E POMPE

I ventilatori devono ruotare senza ostruzioni e, come le pompe, devono ruotare nella direzione corretta, indicata dalle frecce sull'apparecchiatura. Verificare il corretto funzionamento come segue:

1. Arrestare i ventilatori e le pompe.
2. Ruotare a mano il ventilatore, per garantire che la rotazione sia senza ostruzioni. Rimuovere eventuali ostruzioni, se presenti.
3. Avviare le pompe e verificare la corretta rotazione, come indicato dalla freccia sul relativo coperchio. In caso di rotazione errata, arrestare la pompa e correggere il cablaggio elettrico.
4. Avviare i ventilatori e verificare la corretta rotazione, come indicato dalla freccia sulla relativa coclea. In caso di rotazione errata, arrestare i ventilatori e correggere il relativo cablaggio motore.

VOLTAGGIO E CORRENTE MOTORE

Controllare il voltaggio e la corrente di tutti e tre i rami dei motori del ventilatore e della pompa. La corrente non dovrebbe superare il valore indicato sulla targhetta. Dopo un arresto prolungato, e prima del riavvio, è opportuno controllare l'isolamento del motore con un apposito megaohmetro.

RUMOROSITÀ E VIBRAZIONI INSOLITE

Vibrazioni e/o rumori insoliti sono il risultato di un malfunzionamento dei componenti meccanici o di problemi operativi (indesiderata formazione di ghiaccio). In questi casi, occorre compiere un'ispezione accurata dell'intera unità seguita, se necessario, da un'azione correttiva immediata. Se necessario, consultare il rappresentante locale di BAC Balticare per assistenza.

Ispezioni e azioni correttive

CONDIZIONI GENERALI DELL'APPARECCHIATURA

L'ispezione dovrebbe concentrarsi sulle seguenti aree:

- danneggiamento della protezione anticorrosione
- segni di corrosione o formazione di incrostazioni
- accumulo di sporcizia e detriti
- presenza di biopellicole

I danni di piccola entità della protezione anticorrosione possono essere riparati. Per la protezione BALTIBOND®, utilizzare l'apposito kit (codice materiale RK1057). I danni di maggiore entità dovrebbero essere segnalati al rappresentante locale di BAC Balticare.

Nel caso si notino segni di formazione di incrostazioni (più di 0,1 mm) o corrosione, occorre che il fornitore verifichi e rettifichi il regime di trattamento dell'acqua.

Eventuali detriti e sporcizia devono essere rimossi seguendo le PROCEDURE DI PULITURA descritte nel presente manuale (vedere pagina 13).

Nel caso si noti la presenza di biopellicole, sarebbe opportuno drenare il sistema, incluse le tubazioni, e poi lavarlo e ripulirlo dalla melma e da altre contaminazioni organiche. Riempire nuovamente d'acqua il sistema e applicare un trattamento shock biocida. Controllare il valore del pH e la funzionalità del trattamento biocida in corso.

SEZIONE DI SCAMBIO TERMICO

La procedura d'ispezione è la seguente:

1. Spegnere i ventilatori e le pompe.
2. Rimuovere gli eliminatori e i portelli d'ispezione.
3. Controllare che la batteria e la superficie di scambio non presentino
   - ostruzioni
   - danneggiamenti
   - corrosione
   - contaminazioni
4. Terminata l'ispezione, montare gli eliminatori e i portelli d'ispezione e avviare le pompe e i ventilatori.

Rimuovere eventuali ostruzioni dalle sezioni di scambio termico.

È necessario riparare eventuali danni o aree corrose. Per assistenza, rivolgersi al rappresentante locale di BAC Balticare.

Le contaminazioni minori, solitamente, possono essere rimosse chimicamente o apportando modifiche temporanee al programma di trattamento dell'acqua. Contattare la società addetta al trattamento dell'acqua per una consulenza. Le contaminazioni maggiori richiedono pulitura e lavaggio secondo le PROCEDURE DI PULITURA (Vedere pagina 13).

Un controllo regolare della quantità di batteri aerobi totali (TAB) e il mantenimento di questa entro livelli accettabili sono la chiave di prevenzione contro le contaminazioni.

BATTERIA ALETTATA SULLO SCARICO ARIA (OPZIONALE)

La batteria alettata è soggetta a corrosione e a ritenzione di particelle trasportate dall'aria (intasamento della batteria).

La batteria alettata richiede una pulizia periodica al fine di mantenere l'efficienza più elevata possibile nelle condizioni ambientali in cui opera l'unità. Programmare una periodica pulizia della batteria dà un contributo significativo a estendere la vita utile dell'apparecchiatura ed è un eccellente fonte di risparmio energetico.

La periodica pulizia della batteria di scambio termico può essere attuata mediate un aspirapolvere e/o un flusso di aria compressa. In ambienti inquinati, la pulizia richiederà prodotti per la pulizia di batterie normalmente disponibili sul mercato. Pulire le batterie spruzzandole con acqua può rimuovere anche grandi depositi di sporco, ma ottiene poco nel rimuovere gli inquinanti. Rimuovere sporcizie e sali richiede un detergente per rompere il legame tra sporco e la superficie dello scambiatore di calore. In ogni modo, se si usa un getto d'acqua, la pressione dell'acqua non deve superare i 2 bar e il getto non deve mai essere diretto in maniera angolare sulla superficie delle alette, ma solo in senso parallelo ad esse.

La selezione di un prodotto pulitore per batterie è importante in quanto il pulitore deve neutralizzare e rimuovere i depositi presenti sulla superficie della batteria. La BAC sconsiglia l'uso di pulitori per batterie alcalini e acidi. Questi pulitori per batterie possono generare azioni schiuma (ossidi o idrossidi di alluminio) che causano l'asportazione assieme allo sporco di sottili strati della lega base. La maggior parte di questi pulitori schiumogeni sono aggressivi e noti come prodotti di pulizia reattivi. Questo tipo di pulitori sono riconoscibili dal fatto che normalmente sono etichettati come "corrosivi". L'ingrediente base di un pulitore per batterie non dovrebbe essere così aggressivo da attaccare il metallo, il suo rivestimento o il personale addetto all'applicazione del pulitore stesso.

Una preoccupazione relativa all'uso di pulitori per batterie è la risciacquatura. La maggior parte degli idrossidi tende ad aderire alla superficie salvo che adeguati agenti siano aggiunti alla formula per ridurre la tensione superficiale della soluzione. Se la soluzione non contiene abbastanza di tali agenti e non viene risciacquata accuratamente dalla superficie, il materiale residuo può ristagnare tra tubo e aletta e continuare ad attaccare l'aletta.

La BAC raccomanda l'uso di pulitori più sofisticati, noti come "sistemi tensioattivo". Essi riducono la tensione superficiale, penetrano, emulsionano, e dissolvono lo sporco senza aggredire la lega base. I sistemi tensioattivi sono sicuri per la lega della batteria, non richiedono risciacquatura, sollevano e rimuovono i depositi meglio dei pulitori alcalini, e sono rispettosi dell'ambiente, oltre che sicuri e facili da applicare e risciacquare. I sistemi tensioattivi sono quasi sempre non corrosivi.

ELIMINATORI DI GOCCE

La procedura d'ispezione è la seguente:

1. Con le ventole e le pompe in funzione, controllare visivamente l'eventuale presenza di aree con perdite d'acqua per trascinamento eccessive.
2. Spegnere i ventilatori e le pompe e verificare i seguenti aspetti degli eliminatori:
   - ostruzioni
   - danneggiamenti
   - pulizia
   - montaggio adeguato
3. In caso vengano rilevati problemi in uno degli aspetti sopra citati, arrestare i ventilatori e le pompe e rimuovere gli eliminatori.
4. Rimuovere eventuali detriti e corpi estranei dagli eliminatori. Rimuovere la sporcizia e le ostruzioni. Sostituire gli eliminatori danneggiati o inefficaci.
5. Montare gli eliminatori ed accertarsi che siano ben installati, senza spazi vuoti.

!

NON CAMMINARE SOPRA GLI ELIMINATORI.

DISTRIBUZIONE ACQUA

La procedura d'ispezione è la seguente:

1. Spegnere i ventilatori, tenendo però in funzione le pompe.
2. Controllare e regolare la pressione di spruzzo, se necessario. (non applicabile nei modelli a batteria con pompe standard)
3. Rimuovere gli eliminatori.
4. Verificare che la direzione degli spruzzi prodotti dagli ugelli sia quella indicata nelle figure seguenti.
5. Spegnere la pompa(e) e rimuovere eventuali detriti e sporcizia dal sistema di distribuzione dell'acqua. Accertarsi che i bracci e gli ugelli di spruzzo siano nella posizione corretta e puliti. Sostituire eventuali ugelli danneggiati o mancanti.
6. Montare gli eliminatori ed accertarsi che siano ben installati, senza spazi vuoti.
7. Accendere i ventilatori e le pompe.

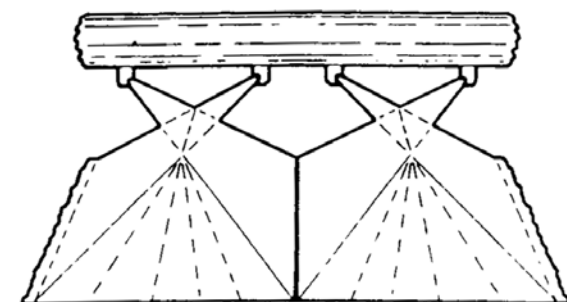



Figura 6: Tipo distribuzione spruzzi dagli ugelli per torre di

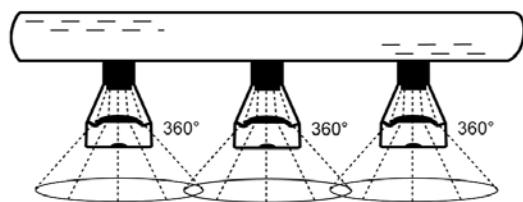



Figura 7: Tipo distribuzione spruzzi dagli ugelli per torre di

ALBERO VENTILATORI

Le aree esposte dell'albero del ventilatore sono ricoperte da una guarnizione morbida, per una maggiore protezione anticorrosione. Si consiglia di controllare la continuità del rivestimento con cadenza trimestrale, o almeno una volta ogni 6 mesi. Eventuali segni di corrosione della superficie devono essere trattati. Il trattamento include:

1. La rimozione del rivestimento protettivo con un detergente adeguato
2. La rimozione della corrosione sulla superficie con una tela smeriglio
3. Una nuova copertura dell'albero con guarnizione morbida.

MOTORE VENTILATORI

Durante il funzionamento, occorre pulire la superficie esterna del motore almeno ogni sei mesi (o più spesso, a seconda delle condizioni del sito), per garantire un adeguato raffreddamento del motore. Non lavare con acqua il motore, a meno che non sia classificato come IP 66. Ogni tre o sei mesi, controllare quanto segue:

- Collegamenti elettrici
- Dispositivi di protezione del motore
- Amperaggio
- Rumorosità/surriscaldamento dei cuscinetti del motore
- Bulloni di fissaggio del motore
- Eventuale corrosione sulla superficie esterna del motore

GRUPPO DI CONTROLLO ELETTRICO DEL LIVELLO DELL'ACQUA (OPZIONALE)

Il gruppo di controllo elettrico del livello dell'acqua (opzionale) mantiene costante il livello nel bacino acqua fredda indipendentemente dalle variazioni di carico di raffreddamento e da quelle della pressione di alimentazione dell'acqua. Accertarsi ogni sei mesi che tutti i componenti (valvola, interruttori galleggianti) siano funzionanti e puliti.

!

Quando si smonta il galleggiante elettrico per la pulizia, accertarsi di rimontarlo esattamente nella stessa posizione, altrimenti non funzionerà correttamente.

Lubrificazione

CUSCINETTI ALBERO VENTILATORI

L'albero ventilatore è supportato da cuscinetti a sfere (vedere figura che segue).

In condizioni di esercizio ordinarie, i cuscinetti dovrebbero essere ingrassati ogni 2000 ore di esercizio, o almeno una volta ogni sei mesi. La lubrificazione dei cuscinetti deve essere effettuata con uno dei grassi inibiti resistenti all'acqua citati di seguito (o equivalente), adatti a temperature ambiente comprese tra - 20°C e 120 °C.

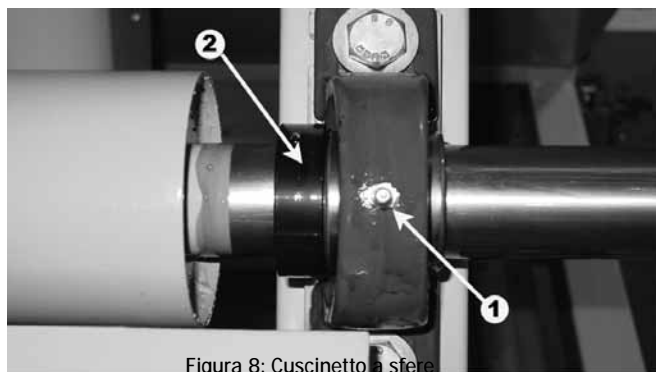



Figura 8: Cuscinetto a sfere

1. Ingrassatore
2. Collare di bloccaggio

I cuscinetti dovrebbero essere lubrificati esclusivamente mediante una pompa per ingrassaggio a pressione manuale. Non utilizzare pompe per ingrassaggio ad alta pressione, poiché potrebbero causare rotture dei paraolio dei cuscinetti. In fase di lubrificazione, rimuovere il grasso vecchio dal cuscinetto mediante graduale aggiunta di altro grasso, finché non è visibile un bordo di grasso nuovo sul paraolio. In particolare, in caso di linee di lubrificazione estese, accertarsi che TUTTO il grasso vecchio venga rimosso e che il grasso nuovo esca dal paraolio.

Nota: Per i prodotti di ingrassaggio fare riferimento alla seguente tabella

CUSCINETTI DEL MOTORE

I motori di taglia >200L (>30 kW) sono dotati di ingrassatori

- intervalli di ingrassaggio: due volte all'anno se non diversamente indicato sulla targhetta del motore
- prodotti per l'ingrassaggio: vedere qui sotto

I cuscinetti dovrebbero essere lubrificati esclusivamente mediante una pompa per ingrassaggio a pressione manuale. Non utilizzare pompe per ingrassaggio ad alta pressione, poiché potrebbero causare rotture dei paraolio dei cuscinetti. In fase di lubrificazione, rimuovere il grasso vecchio dal cuscinetto mediante graduale aggiunta di altro grasso, finché non appare un bordo di grasso nuovo sul paraolio.

PRODOTTI PER L'INGRASSAGGIO

Shell	Alvania grease RL3	-20 °C – +120 °C
Texaco	Multifak Premium 3	-30 °C – +140 °C
Klüber	Isoflex LDS Special A	-50 °C – +120 °C
Mobil	Mobilith SHC 100	-40 °C – +175 °C
Total Fina Elf	Multis 3	-20 °C – +120 °C

Tabella 7: Prodotti per l'ingrassaggio

BASE MOTORE REGOLABILE

Ogni 6 mesi, la vite di regolazione base motore (vedere figura che segue) dovrebbe essere rivestita mediante un grasso anticorrosivo di buona qualità, come uno di quelli consigliati per la lubrificazione dei cuscinetti albero ventilatore.

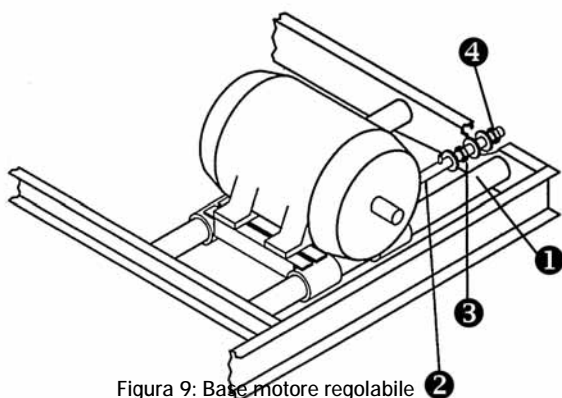



Figura 9: Base motore regolabile

1. Guida di scorrimento base motore
2. Vite di regolazione
3. Controdado
4. Dado di regolazione

Procedure di pulizia

PULITURA DEI COMPONENTI MECCANICI

La pulizia dell'apparecchiatura di raffreddamento evaporativo (e del sistema collegato) aiuta a preservarne l'efficienza e a prevenire una crescita batteriologica incontrollata. Di seguito sono descritte le procedure di pulitura consigliate:

1. Scollegare i motori della pompa e del ventilatore e chiudere l'alimentazione di reintegro.
2. Rimuovere le reti, gli eliminatori, i pannelli e i portelli d'ispezione e drenare il sistema. Non rimuovere il filtro della vasca.
3. Ripulire la parte esterna e i ventilatori dai detriti con una spazzola morbida; utilizzare acqua e sapone, se necessario.
4. Pulire la parte interna con acqua (insaponata) e una spazzola morbida; utilizzare un getto d'acqua ad alta pressione, se necessario.
5. Rimuovere eventuali detriti dal sistema di distribuzione dell'acqua e pulire gli ugelli, se intasati. Se necessario, rimuovere gli ugelli e i gommini per una pulizia migliore.
6. Rimuovere i detriti dalla sezione di scambio termico (batteria/pacco). Non utilizzare vapore o acqua ad alta pressione per pulire la superficie di scambio della torre di raffreddamento.
7. Lavare con acqua pulita e drenare per rimuovere lo sporco accumulato.
8. Rimuovere, pulire e ricollocare i filtri della vasca.
9. Rimuovere i detriti dalle reti e dagli eliminatori con un getto d'acqua e rimontarli.
10. Rimuovere i detriti dai portelli e pannelli d'ispezione con una spazzola morbida e acqua (insaponata) e rimontarli.
11. Chiudere il drenaggio e aprire l'alimentazione di reintegro. Riempire il sistema fino al livello di troppopieno con acqua pulita.

DISINFEZIONE

In caso di elevata concentrazione di batteri aerobi e/o Legionella, può essere necessaria una disinfezione del sistema di raffreddamento. La disinfezione è consigliata inoltre per i sistemi di raffreddamento evaporativo con livelli batteriologici elevati già noti o sospetti, prima ancora di avviare la procedura di pulitura.

Alcune direttive locali o nazionali consigliano inoltre la disinfezione prima dell'avvio iniziale, dopo un lungo periodo di inattività, dopo le operazioni di pulitura ordinarie o nel caso in cui siano state apportate modifiche significative al sistema di raffreddamento.

La disinfezione deve essere eseguita conformemente ad una procedura adeguata e deve tener conto della sicurezza del personale addetto.

In genere, la disinfezione avviene mediante una soluzione di ipercloruro di sodio, tale da mantenere un valore residuo di cloro libero pari a 5 - 15 mg/l e farlo circolare nel sistema per un tempo massimo di 6 ore. Quantità maggiori di cloro per un periodo più breve sono possibili, ma richiedono un livello più elevato di protezione anticorrosione rispetto al solo acciaio zincato. Consultare il rappresentante locale di BAC Balticare per ulteriori informazioni.

È necessario evitare livelli eccessivi di cloro, poiché in breve tempo possono causare la corrosione e il danneggiamento del sistema.

Sarebbe opportuno declorare l'acqua clorata prima del drenaggio, mentre dopo la disinfezione è necessario lavare l'intero sistema con acqua pulita.

Nota: Un adeguato programma biocida regolarmente monitorato riduce notevolmente la necessità di azioni di pulitura e disinfezione.

Informazioni sulla manutenzione generale

Per assicurare la massima efficienza e il minimo tempo di inattività del sistema di raffreddamento evaporativo, si consiglia di redigere e mettere in atto un programma di manutenzione preventiva. Il rappresentante locale di BAC Balticare potrà fornire l'assistenza necessaria nell'ideazione e implementazione di tale programma. Il programma di manutenzione preventiva non deve soltanto assicurare un periodo di inattività eccessivo avvenga in condizioni impreviste e non volute, ma anche garantire che vengano utilizzati pezzi di ricambio autorizzati dal produttore, progettati appositamente per tale scopo e che per tale scopo possiedono la garanzia totale di fabbrica.
Per ordinare pezzi di ricambio autorizzati dal produttore, contattare il rappresentante locale di BAC Balticare. Accertare che l'ordine dei pezzi includa il numero di serie dell'unità.
Per facilitare la manutenzione dell'apparecchiatura, si consiglia di tenere a portata di mano i seguenti pezzi:

- Palla galleggiante di reintegro (se applicabile)
- Sigillante da valvole per la valvola di reintegro acqua
- Cuscinetti albero ventilatore
- Gommini e ugelli di spruzzo
- Gommini del braccio di distribuzione spruzzo
- Set di cinghie
- Kit di riparazione (ritocco) BALTIPLUS / BALTIBOND

Pretendere solo pezzi autorizzati dal produttore, per evitare cali di efficienza o rischi operativi, che possono verificarsi in caso di utilizzo di componenti non autorizzati.

Immagazzinaggio esterno prolungato

Qualora fosse necessario stoccare le unità all'esterno prima dell'installazione e/o dell'avvio per circa un mese o più oppure tenerle esposte a climi rigidi, è obbligatorio che l'installatore esegua determinate azioni per mantenere l'unità nella condizione "come spedita". Alcune di queste azioni sono:

- Far ruotare i ventilatori una volta al mese, per almeno 10 giri.
- Far ruotare la puleggia del motore una volta al mese, per almeno 10 giri.
- Aggiungere essiccanti per il controllo dell'interno dei pannelli.
- Avvolgere il motore in un materiale protettivo non plastico.
- Accertarsi che le vasche di raccolta acqua calda siano coperte.
- Mantenere aperti i drenaggi delle vasche dell'acqua fredda.
- Rimuovere e conservare le cinghie del ventilatore e le guarnizioni dei portelli di ispezione.
- Accertarsi che le unità siano conservate su una superficie piana.
- Per prevenire la corrosione interna delle apparecchiature con serpentini, si consiglia la carica di azoto. I serpentini dovrebbe essere protetti con azoto o gas inerte per prevenire la corrosione durante periodi prolungati di trasporto o stoccaggio. La carica di azoto è disponibile quale opzione per raffreddatori a circuito chiuso. I condensatori evaporativi sono forniti standard con carica di azoto.
- Rimuovere il grasso vecchio dal cuscinetto sostituendolo con grasso nuovo all'inizio del periodo di stoccaggio e ripetere prima dell'avvio.
- Proteggere tutti i componenti in acciaio nero con RUST VETO o materiale anticorrosione equivalente.

Per le istruzioni complete, rivolgersi al rappresentante BAC-Balticare locale

Balticare

B.A.C. ha fondato una società indipendente, specializzata nell'assistenza, chiamata Balticare. L'offerta B.A.C. Balticare include tutti gli elementi necessari per garantire un funzionamento sicuro ed efficiente dei prodotti di raffreddamento evaporativo. Da una gamma completa di valutazioni del rischio a trattamenti dell'acqua selettivi, alla formazione, alla verifica, alla registrazione dei dati e alla panoramica annuale del sistema. Per maggiori dettagli, contattare B.A.C. Balticare tramite il sito www.balticare.com, o rivolgersi al rappresentante B.A.C. locale, o visitare il sito www.BaltimoreAircoil.eu. per ulteriori informazioni e per assistenza specifica.

Altre informazioni

PUBBLICAZIONI DI RIFERIMENTO

- Eurovent 9-5 (6) Recommended Code of Practice to keep your Cooling System efficient and safe. Eurovent/Cecomaf, 2002, 30p.
- Guide des Bonnes Pratiques, Legionella et Tours Aéroréfrigérantes. Ministères de l'Emploi et de la Solidarité, Ministère de l'Economie des Finances et de l'Industrie, Ministère de l'Environnement, Juin 2001, 54p.
- Voorkom Legionellose. Minsterie van de Vlaamse Gemeenschap. December 2002, 77p.
- Legionnaires' Disease. The Control of Legionella Bacteria in Water Systems. Health & Safety Commission. 2000, 62p.
- Hygienische Anforderungen an raumlufttechnische Anlagen. VDI 6022.

SITI WEB INTERESSANTI

www.BaltimoreAircoil.eu
www.balticare.com
www.eurovent-certification.com
www.ewgli.org
www.ashrae.org
www.uniclima.org
www.aicvf.org
www.hse.gov.uk

Programma

Tipo di azione	Azione	Alla messa in funzione	Setti-manale	Mensile	Trimestrale	Semestrale	Annuale	Allo spegnimento
Controlli e regolazioni	Vasca dell'acqua fredda e filtri	X			X			
	Livello d'esercizio e reintegro	X		X				
	Spurgo	X		X				
	Gruppo resistenze bacino	X				X		
	Tensione della cinghia	X		X				
	Allineamento della trasmissione	X					X	
	Collare di bloccaggio	X				X		
	Rotazione di ventilatori e pompe	X						
	Voltaggio e corrente motore	X					X	
	Vibrazioni e/o rumori insoliti	X		X				
Ispezioni e monitoraggio	Condizioni generali	X		X				
	Sezione di scambio termico	X				X		
	Batteria alettata sullo scarico aria (opzionale)	X					X	
	Eliminatori di gocce	X				X		
	Distribuzione dell'acqua	X				X		
	Albero ventilatori	X			X			
	Motore ventilatori	X			X			
	Gruppo di controllo elettrico del livello dell'acqua (opzionale)	X				X		
	TAB test (con vetrini a immersione)	X	X					
	Qualità dell'acqua in ricircolo	X		X				
	Panoramica del sistema	X					X	
	Registrazione	Da evento						
Lubrificazione	Cuscinetti albero ventilatori	X				X		X
	Cuscinetti del motore *	X				X		
	Base motore regolabile	X				X		X
Procedure di pulitura	Pulitura dei componenti meccanici	X					X	X
	Disinfezione **	(X)					(X)	(X)
	Drenaggio vasca							X

Tabella 8: Programma di monitoraggio e manutenzione consigliato

* solo per motori dotati di ingrassatori con dimensione carcassa > 200L (>30 kW)
** in base al "codice di buona pratica" applicato
Note:
1. Il trattamento dell'acqua e apparecchiature ausiliarie integrate nel sistema di raffreddamento potrebbero richiedere aggiunte nella tabella. Contattare i fornitori per le azioni consigliate e la frequenza necessaria.
2. Gli intervalli di manutenzione indicati sono validi per impianti tipici. Condizioni ambientali diverse possono richiedere una frequenza maggiore.
3. Quando si opera a temperature ambientali inferiori a 0°C, la torre di raffreddamento deve essere ispezionata più di frequente (vedi capitolo “Funzionamento invernale” nel relativo Manuale di uso e manutenzione)
4. Nelle unità con trasmissione a cinghia, la tensione delle cinghie nuove deve essere riaggiustata dopo le prime 24 ore di funzionamento e poi successivamente ogni mese.

Modello: ....

Numero di serie: ....

www.BaltimoreAircoil.eu
info@BaltimoreAircoil.eu
www.balticare.com
info@balticare.com

Baltimore Aircoil Int. nv
Industriepark - Zone A,
B-2220 Heist-op-den-Berg,
Belgium

Prego consultare il nostro sito
www.BaltimoreAircoil.eu
per dettagli sui Rappresentanti di zona